Caldasia 17 (1): 35-46, 1992

COMUNIDADES VEGETALES ACUATICAS DEL PARAGUAY OCCIDENTAL

ANTONIO GALAN DE MERA
GONZALO NAVARRO
Departamento de Biología Vegetal II (Botánica), Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, 28040 - Madrid (España).

Resumen
Se hace un estudio de las comunidades vegetales acuáticas del Paraguay occidental. Se describen una clase fitosociológica, un orden, una alianza y cuatro asociaciones como nuevas, que se detallan en el resumen en inglés.

Abstract
The aquatic plant communities of western Paraguay have been studied. As a result, one phytosociological class, one order, one alliance and four new associations are proposed: *Eichhornietea crassipedis, Eichhornietalia crassipedis, Eichhornion crassipedis, Elodeo callitrichoidis-Nymphaeetum amazoni, Hydrocleydo nymphoidis-Nymphoidetum humboldtianae, Rhabdadenio ragonesei-Cyperetum gigantei, Echinodoro grandiflori-Pontederietum cordatae.*

Introducción

Con este trabajo intentamos ordenar algunas comunidades ligadas al medio acuático existentes en el Paraguay, teniendo en cuenta lo propuesto por diversos autores para la vegetación acuática en el trópico (Lebrun, 1947; Hauman, Burkart, Parodi *et* Cabrera, 1947; Cabrera *et* Fabris, 1948; Oberdorfer, 1960; Schulz, 1961; Cook, 1968; Borhidi, Muñíz *et* Del Risco, 1979, 1983; Granja e Barros, 1980; Foucault, 1981; Beck, 1984; Bravo *et* Balslev, 1985; Castroviejo *et* G. López, 1985; Müller *et* Gutte, 1985; Liebermann *et* al., 1988; Cuatrecasas, 1989; Liebermann *et* al. 1991, etc.).

Como metodología hemos utilizado el método fitosociológico de la escuela de Zürich-Montpellier actualizado y resumido por Gehu *et* Rivas-Martínez (1981). La climatología del Paraguay (López, 1981; Esser, 1982) determina la distribución de las comunidades vegetales acuáticas a lo largo de su territorio: las lluvias de, aproximadamente, 1600 mm anuales en el sur (estación meteorológica de Pilar - SENAMHI) originan grandes crecidas en los ríos Paraguay y Paraná (Fig. 1) lo que permite la existencia de grandes meandros y de otras formaciones palustres. Estas áreas sufren un estiaje acusado durante los meses de invierno lo que explica la desaparición de algunos ríos en esteros (Ramella *et* Spichiger, 1989), muy extendidos por el Chaco. Por el contrario, hacia el oeste del Paraguay (400-600 mm anuales) solamente aparecen pequeñas lagunas a consecuencia de una aridez mayor, por lo que desciende la presencia de este tipo de comunidades.

Desde el punto de vista biogeográfico, los territorios estudiados pertenecen al dominio Chaqueño, provincia Chaqueña (Cabrera *et* Willink, 1973) o región del Chaco (Rivas-Martínez *et* Tovar, 1982, 1983) y zona occidental de la providencia Atlántico-Paranense (Cabrera *et* Willink, *o.c.).*

Resultados

A. COMUNIDADES DE HIDRÓFITOS

I. Clase *Lemnetea minoris* W. Koch *et* R. Tx. *in* R. Tx. 1955.
Synonima: Salvinio-Eichhornietea Borhidi *et* Del Risco *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1979, *p.p.*; *Cabombo-Eichhornietea* Knapp 1964, *p.p.*

Vegetación cosmopolita formada por pleustófitos (lémnidos y riciélidos) en el sentido de

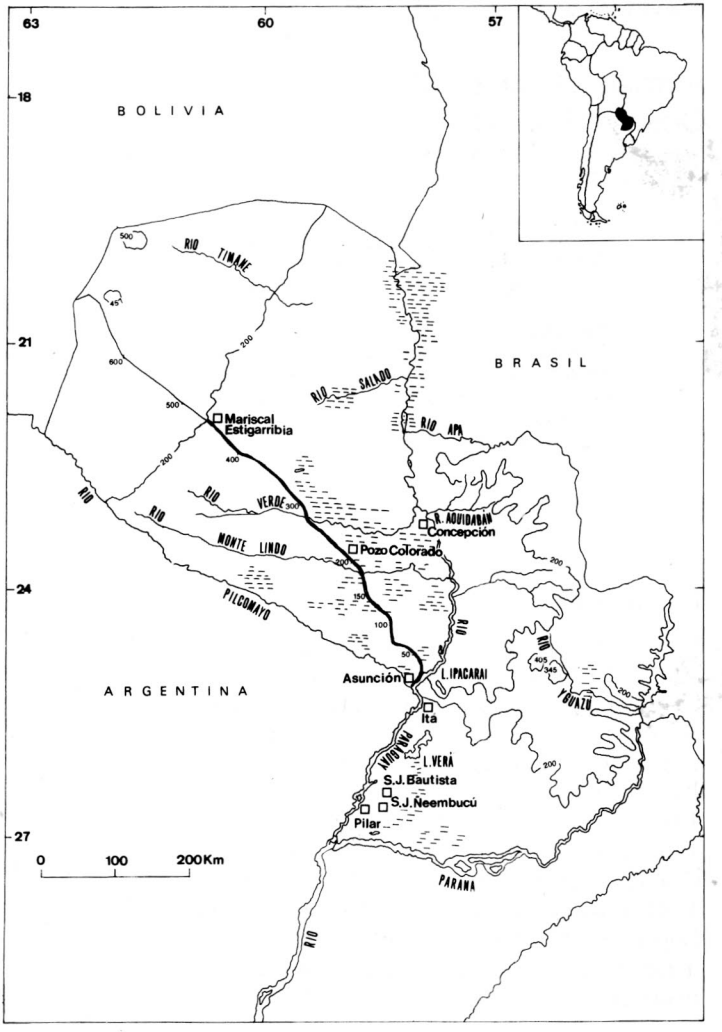

Figura 1. Mapa del Paraguay con las localidades citadas en las tablas fitosociológicas.

Schröter (*cf.* Font Quer, 1979), que incluye tanto a acropleustófitos (con órganos asimiladores flotantes en la superficie del agua) como a mesopleustófitos (suspendidos entre el fondo y la superficie), según Den Hartog *et* Segal (1964).

Características: *Lemna gibba* L., *Ricciocarpus natans* (L.) Corda, *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleiden, *Spirodela punctata* (G.F.W. Meyer) Thompson, *Wolffia angusta* Landolt.

No utilizamos el binomen de *Salvinio-Eichhornietea* Borhidi *et* Del Risco 1979 ya que incluyen en el mismo sintaxon pleustohidrófitos y pleustohelófitos cuyos biotipos y ecología son diferentes.

La clase incluye, al menos, dos órdenes: *Lemnetalia minoris* W. Koch *et* R. Tx. *in* R. Tx. 1955, propio de las regiones templadas (características: *Azolla filiculoides* Lam., *Lemna minor* L., *Lemna trisulca* L., *Lemna turionifera*

Landolt, *Riccia fluitans* L.) y *Lemnetalia aequinoctialis* Schwabe Braun *et* R. Tx. 1981, en regiones tropicales, subtropicales y templado-cálidas (características: *Azolla caroliniana* Willd., *Lemna aequinoctialis* Welwitsch, *Lemna minuscula* Herter, *Lemna valdiviana* Phil., *Wolffia columbiana* Karsten, *Wolffiella neotropica* Landolt, *Wolffiella welwistchii* (Hegelm.) Monod.

+ Orden *Lemnetalia aequinoctialis* Schwabe-Braun *et* R. Tx. 1981.
Synonima: Salvinio-Eichhornietalia Borhidi *in* Borhidi, Muñiz *et* Del Risco 1979, *p.p.*

· Alianza *Azollo carolinianae-Salvinion auriculatae* Borhidi *et* Muñiz *in* Borhidi, Muñiz *et* Del Risco 1979.
Lectosintypus: Spirodelo polyrhizae-Salvinietum auriculatae Borhidi *et* Muñiz (Borhidi, Muñiz *et* Del Risco in Acta Bot. Hung. 29: 338.1983).

Asociaciones neotropicales de acropleustófitos.

Características: *Lemna ecuadoriensis* Landolt, *Salvinia auriculata* Aubl., *Salvinia rotundifolia* Willd., *Spirodela intermedia* W. Kock, *Wolffia brassiliensis* Wedd., *Wolffiella lingulata* (Hegelm). Hegelm., *Wolffiella oblonga* (Phil.) Hegelm.

1. *Spirodelo polyrhizae-Salvinietum auriculatae* Borhidi *et* Muñiz *in* Borhidi, Muñiz *et* Del Risco 1983.
Synonima: Pistio-Salvinietum auriculatae Castroviejo *et* G. López 1985, *p.p.* Tabla 1.

Comunidad de amplia distribución en el Reino Neotropical, que se caracteriza por la presencia de *Salvinia* y algunos táxones de *Lemnaceae*. En nuestro territorio se encuentra en contacto con los "pirizales" (*Cyperus giganteus*) y asociaciones de pleustohelófitos.

II. Clase *Cabombo-Nymphaeetea* Borhidi *et* Del Risco *in* Borhidi, Muñiz *et* Del Risco 1979.
Synonima: Cabombo-Eichhornietea Knapp 1964, *p.p.*
Lectosintypus: Cabombo-Najadetalia Borhidi *et* Del Risco 1979 (Borhidi, Muñiz *et* Del Risco *in* Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 25: 265).

Tabla 1. ***Spirodelo-Salvinietum auriculatae***

Area m²	40	10
Profundidad (cm)	50	30
No. de especies	9	8
No. de orden	1	2
Características de asociación y unidades superiores:		
Salvinia auriculata	45	33
Salvinia rotundifolia	45	12
Azolla caroliniana	·	12
Ricciocarpus natans	33	·

Compañeras: *Utricularia foliosa* 12 en 1 y 11 en 2; *Hydrocotyle umbellata* 11, *Nymphoides humboldtiana* +1, *Myriophyllum aquaticum* 11, *Hydrocleys nymphoides* +1 y *Pistia stratiotes* 11 en 1; *Hymenachne amplexicaulis* +2, *Pontederia cordata* +2, *Polygonum acuminatum* +2 y *Cyperus giganteus* +2 en 2.

Localidades: 1- San Juan de Ñeembucú, 2- Ruta Transchaco pasado el puente sobre el río Paraguay (Asunción).

Vegetación acuática neotropical constituida por hidrófitos constantemente enraizados, con órganos asimiladores flotantes o sumergidos, y presentes tanto en aguas profundas como someras.

Características: *Cabomba aquatica* Aubl., *Cabomba furcata* Schultes *et* Schultes f., *Elodea callitrichoides* Caps., *Hydrocleys nymphoides* Buchen., *Myriophyllum aquaticum* (Velloso) Verdcourt, *Nymphaea amazonum* Mart. *et* Zucc., *Nymphaea ampla* (Salisb.) DC., *Nymphaea blanda* G.F.W. Meyer, *Nymphaea potamophila* Wiersema, *Nymphoides aureum*(Britt.) Britt. *et* Millsp., *Nymphoides fallax* Ornduff, *Nymphoides herzogii* Galán de Mera *et* Navarro, *Nymphoides humboldtiana* (Kunth) O. Kuntze, *Nymphoides verrucosa* (R.W. Fries) Galán de Mera *et* Navarro, *Potamogeton ferrugineus* Hägstron, *Potamogeton illinoensis* Morong, *Potamogeton striatus* R. *et* P., *Victoria amazonica* Sowerby, *Victoria cruziana* D'Orbig. etc.

+ Orden *Nymphaeetalia amplae* Knapp 1964.

Este orden recoge en América Central y del Sur a las comunidades de ninfeidos y miriofílidos.

* Alianza *Nelumbio-Nymphaeion amplae* Samek *et* Moncada 1971.

Esta alianza engloba a las asociaciones de nenúfares propias de aguas dulces oligotróficas y distróficas de América tropical.

2. *Elodeo callitrichoidis-Nymphaeetum amazoni ass.nova*
Holosintypus: invent. 6, Tabla 2.

Comunidad caracterizada por la presencia de *Nymphaea amazonum*, de aguas profundas (más de 90 cm), ácidas (pH 5,5) y oligótrofas, por ahora conocida de los esteros del Paraguay occidental.

3. *Hydrocleydo nymphoidis-Nymphoidetum humboldtianae ass.nova*
Holosintypus: invent. 3, Tabla 3.

Comunidad de aguas someras (menos de 80-90 cm de profundidad), ácidas (pH 5,5-6,5) y más o menos eutrofizadas, de las lagunas y esteros del oeste del Paraguay. Asociación geovicaria del *Eichhornio heterospermae-Nymphoidetum aureae* Samek *et* Moncada 1971, del área del Caribe.

B. COMUNIDADES DE HELÓFITOS

III. *Clase Eichhornietea crassipedis classis nova*
Synonima: Salvinio-Eichhornietea Borhidi *et* Del Risco *in* Borhidi, Muñiz *et* Del Risco 1979, *p.p.*; *Cabombo-Eicchornietea* Knapp 1964, *p.p.*

Vegetación acuática pionera (Kalliola, Salo *et* Makinen, 1987) formada por pleustohelófitos, en el sentido de Luther (*cf.* Font Quer, o.c.) y de Den Hartog *et* Segal (o.c.), que constituyen comunidades extensas en ecosistemas lénticos,

Tabla 2. ***Elodeo callitrichoidis-Nymphacetum amazoni***

Area m^2	50	30	50	20	40	20	20	30	30	20
Profundidad (1 = 10 cm)	10	9	10	5	10	9	7	5	10	10
No. de especies	13	10	7	7	6	6	6	5	5	4
No. de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Características de asociación y unidades superiores:										
Nymphaea amazonum	12	22	12	33	12	33	22	23	12	11
Cabomba aquatica	55	44	22	·	33	22	.	55	44	22
Elodea callitrichoides	22	33	55	22	33	12	55	·	·	·
Myriophyllum aquaticum	12	11	12	11	·	11	11	11	·	·
Nymphoides humboldtiana	·	·	·	+2	·	·	+2	·	·	·
Compañeras:										
Salvinia auriculata	+2	+2	·	+2	·	11	+1	12	·	·
Eichhornia azurea	+2	+1	11	·	·	·	·	·	11	11
Utricularia foliosa	33	22	·	11	·	·	·	·	·	·
Azolla caroliniana	12	·	·	·	22	·	·	·	·	22
Hydrocotyle umbellata	11	11	·	·	·	·	·	·	·	·
Polygonum acuminatum	·	·	·	+2	·	·	·	·	12	·
Ricciocarpus natans	+1	+1	·	·	·	·	·	·	·	·

Además: *Utricularia gibba* 11 y *Heteranthera limosa* +2 en 1; *Ceratophyllum demersum* 23 en 3; *Ludwigia repens* +1 en 5; *Eichhornia crassipes* +2 en 6.

Localidades: 1 y 2- Paso Potrero (San Juan de Ñeembucú); 3, 6 y 10- Laguna Macá (San Juan de Ñeembucú); 4- Laguna Sirena (San Juan de Ñeembucú); 5- Km 64 desde San Juan de Ñeembucú a San Juan Bautista; 7- Laguna Capilla (San Juan de Ñeembucú); 8- Km 13 desde San Juan de Ñeembucú a San Juan Bautista; 9- Km 40 desde San Juan de Ñeembucú a San Juan Bautista.

Tabla 3. ***Hydrocleydo nymphoidis-Nymphoidetum humboldtianae***

Area m²	50	40	10	50	30	20	20	50	60	30
Profundidad (cm)	25	30	40	50	80	30	20	30	60	20
No. de especies	9	9	7	7	7	7	6	6	4	3
No. de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Características de asociación y unidades superiores:										
Nymphoides humboldtiana	22	22	23	23	33	22	34	·	·	55
Hydrocleys nymphoides	12	11	34	44	·	·	·	55	45	·
Myriophyllum aquaticum	12	·	33	·	12	11	·	·	·	·
Compañeras:										
Salvinia auriculata	12	22	22	·	12	+2	12	·	·	·
Sagittaria montevidensis	·	·	·	11	·	·	12	·	23	12
Azolla caroliniana	·	·	22	·	·	12	·	11	33	·
Heteranthera limosa	·	+2	·	·	+2	11	·	22	·	·
Hydrocotyle umbellata	+2	+2	·	·	+2	11	·	·	·	·
Pontederia cordata	·	+1	·	12	·	·	12	·	·	·
Ludwigia repens	+2	·	·	+2	·	·	·	·	·	+1
Pontederia rotundifolia	34	.	+1	·	·	11	·	·	·	·
Pistia stratiotes	·	·	·	·	·	·	12	11	·	·
Alternanthera aquatica	·	·	·	·	·	·	·	22	+1	·
Polygonum acuminatum	+1	·	·	·	11	·	·	·	·	·
Eichhornia azurea	·	·	+1	·	12	·	·	·	·	·
Utricularia foliosa	22	44	·	·	·	·	·	·	·	·

Además: *Leersia hexandra* +2 y *Ricciocarpus natans* +2 en 2; *Eichhornia crassipes* 11 y *Cyperus rotundus* + 2 en 4; *Hymenachne amplexicaulis* +1 en 7; *Thalia geniculata* +2 en 8.

Localidades: 1- San Juan de Ñeembucú; 2- Laguna Sirena (San Juan de Ñeembucú); 3 y 10- Km 20 desde San Juan de Ñeembucú a San Juan Bautista; 4- Itá (Departamento Central); 5- Estero Cambá (Km 23 desde San Juan de Ñeembucú a San Juan Bautista; 6- Laguna Macá (San Juan de Ñeembucú); 7- Km 50 Ruta Transchaco; 8- Km 584 Ruta Transchaco; 9- Km 592 Ruta Transchaco.

como charcas, lagunas y remansos fluviales. Las plantas que intervienen permanecen flotando en la época de lluvias llegando a enraizarse (helófito facultativo) al final de la época seca.

Clase de distribución pantropical (Lebrun, o.c.; Cook, o.c.) introducida en regiones subtropicales y templado-cálidas de ambos hemisferios donde pueden llegar a constituir malezas invasoras.

Características neotropicales: *Eichhornia azurea* Knuth, *Eichhornia crassipes* Solms, *Eichhornia heterosperma* Alexander, *Heteranthera limosa* Wild., Heteranthera multiflora (Griseb.) Horn., *Heteranthera reniformis* R. *et* P., *Pistia strationes* L., *Pontederia rotundifolia* L.f., *Pontederia subovata* (Seub.) Lowden.

+ Orden *Eichhornietalia crassipedis ordo novo Synonima: Salvinio-Eichhornietalia* Borhidi *in* Borhidi, Muñiz *et* Del Risco 1979, *p.p.*

Presenta las mismas características que la clase.

* Alianza *Eichhorinion azureae* Borhidi *et* Muñiz *in* Borhidi, Muñiz *et* Del Risco 1979 *em.*

Fitocenosis de pleustohelófitos existentes en aguas dulces de oligotróficas a mesooligotróficas con una distribución neotropical extraamazónica.

Características: *Eichhornia azurea* Knuth, *Eichhornia heterosperma* Alexander, *Pontederia subovata* (Seub.) Lowden.

4. *Eichhornietum azureae* Borhidi *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1983. Tabla 4.

Vegetación caracterizada y dominada por *Eichhornia azurea,* de aguas más o menos ácidas (pH 6). Se distribuye por la mayor parte de América tropical extraamazónica. En la Amazonia parecen existir comunidades geovicarias en las aguas distróficas negras donde *Eichhornia azurea* está ausente.

* Alianza *Eichhornion crassipedis all.nova*

Comunidades de pleustohelófitos propias de aguas eutrofizadas con amplia distribución en América Central y del Sur.

Características: *Eichhornia crassipes* Solms, *Heteranthera multiflora* (Griseb.) Horn.

5. *Eichhornietum crassipedis* Samek *et* Moncada 1971.
Synonima: "Eichhornia-Gesellschaft" Oberdorfer 1960; *Pistietum stratiotidis* (Ciferri 1936) Borhidi 1983, *p.p.*: "*Eichhornia crassipes-Pistia stratiotes*-Ges." Müller *et* Gutte 1985. Tabla 5.

La vegetación que pertenece a esta asociación es de aguas someras y eutrofizadas. En nuestro territorio se observa, sobre todo, en charcas donde existe abundante nitrificación por la presencia de ganado vacuno. Es bastante frecuente en la cuenca del Amazonas de donde damos a conocer algún inventario (invent. 12, tabla 5) con objeto de aumentar la información de estas comunidades en América del Sur.

Eichhornia azurea y *Eichhornia crassipes* tienen un gran valor ecológico ya que, a parte de servir de alimento al ganado vacuno y a los grandes roedores acuáticos americanos, sus raíces fasciculadas sirven de plataforma para el desove de algunos peces (Granja e Barros, *o.c.).*

IV. Clase *Cladietea jamaicensis* Knapp 1964.

Vegetación de cañaverales, embalsados, juncales y herbazales de alta y mediana talla propia

Tabla 4. ***Eichhornietum azureae***

Area m²	50	30	10	30	10	50
Profundidad (cm)	50	30	30	40	80	80
No. de especies	12	10	8	7	6	5
No. de orden	1	2	3	4	5	6
Características de asociación y unidades superiores:						
Eichhornia azurea	33	33	34	33	44	55
Pistia stratiotes	·	+1	·	·	·	+2
Heteranthera limosa	11	·	·	·	·	·
Eichhornia crassipes	+2	·	·	·	·	·
Compañeras:						
Polygonum acuminatum	22	33	12	·	12	11
Pontederia cordata	·	22	22	+1	22	·
Hydrocotyle umbellata	11	11	·	·	·	·
Salvinia rotundifolia	11	·	·	+2	·	·
Sagittaria montevidensis	·	+2	11	·	·	·
Nymphaea amazonum	·	·	44	·	22	·

Además: *Ricciocarpus natans* 22 y *Spirodela intermedia* 11 en 1; *Cyperus giganteus* +2 y *Alternanthera aquatica* 22 en 2; *Eleocharis sp.* 22, *Aeschynomene sp.* +2 y *Leersia hexandra* 11 en 3; *Ludwigia repens* 11 y *Nymphoides humboldtiana* +2 en 4; *Scirpus californicus* 11 y *Cabomba aquatica* 12 en 5; *Paspalum repens* 12 y *Loasa sp.* +1 en 6.

Localidades: BOLIVIA: 3- Santa Cruz, entre El Portachuelo y Yapacaní; 5- Santa Cruz, de Montero a El Portachuelo. PARAGUAY: 1- Río Yacaré, San Juan de Ñeembucú; 6- Río Paraguay en Asunción.

Tabla 5. ***Eichhornietum crassipedis***

Area m²	20	40	20	30	50	30	30	30	20	50	50	10
Profundidad (cm)	50	50	50	50	50	10	50	50	30	50	50	10
No. de especies	13	11	10	9	9	9	9	6	6	5	5	5
No. de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Características de asociación y unidades superiores:												
Eichhornia crassipes	33	44	22	22	22	44	44	33	44	44	44	44
Pistia stratiotes	·	22	·	·	33	·	·	·	·	33	33	33
Heteranthera limosa	·	11	11	11	·	22	33	11	·	·	·	·
Pontederia rotundifolia	+1	·	·	11	·	·	·	·	·	·	·	·
Compañeras:												
Hydrocotyle umbellata	+2	22	+2	+2	11	11	·	·	·	22	11	·
Azolla caroliniana	22	11	11	11	·	22	33	11	·	·	·	11
Leersia hexandra	·	+2	·	+2	+2	·	11	·	11	·	·	·
Salvinia auriculata	33	·	44	33	·	·	·	44	33	·	·	12
Polygonum acuminatum	+2	·	+2	·	·	·	·	·	·	11	11	·
Pontederia cordata	.	+1	+1	+1	·	·	+1	·	·	·	·	·
Utricularia foliosa	11	·	+2	·	·	+2	·	22	·	·	·	·
Myriophyllum aquaticum	·	·	·	11	·	11	11	11	·	·	·	·
Alternathera aquatica	+2	·	+2	11	·	·	·	·	·	·	·	·
Cyperus giganteus	+1	·	+1	·	·	·	·	+1	·	·	·	·
Sagittaria montevidensis	+1	·	·	·	+2	·	11	·	·	·	·	·
Salvinia rotundifolia	·	33	·	·	11	32	·	·	·	·	·	·
Ludwigia peploides	+1	11	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Hymenachne amplexicaulis	+2	·	11	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Aeschynomene virginica	+2	·	·	·	+2	·	·	·	·	·	·	·
Hydrocleys nymphoides	·	·	·	·	·	·	11	+2	·	·	·	·
Ludwigia repens	·	·	·	·	·	·	22	·	+1	·	·	·
Paspalum repens	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+2	+2	·

Además: *Nymphaea amazonum* +2 en 1: *Marsilea polycarpa* +1 y *Nymphoides humboldtiana* +2 en 2; *Cabomba aquatica* +2 en 6; *Lemna aequinoctialis* 11 y *Sesbania virgata* +2 en 7; *Ricciocarpus natans* +1 en 8; *Lemna sp.* +2 en 12.

Localidades: PARAGUAY: 1, 3 y 4- Ruta Transchaco pasado el puente sobre el río Paraguay; 2- Estancia Santa Modesta, Km 91 Ruta Transchaco; 5- Km 55 Ruta Transchaco; 6- Paso Potrero, San Juan de Ñeembucú; 7- A 13 Km desde San Juan de Ñeembucú a San Juan Bautista; 8 y 9- Laguna Sirena, San Juan de Ñeembucú; 10 y 11- De Pozo Colorado a Concepción. PERU: 12- Loreto, Requena, desembocadura del río Iritaua en el Ucayali.

de zonas pantanosas, esteros, orillas de ríos y playas de los ríos amazónicos.

Características: *Bambusa guadua* Humb. *et* Bonpl., *Canna coccinea* Aiton, *Cyperus articulatus* L., *Cyperus giganteus* Vahl., *Cyperus redolens* Maury, *Cyperus surinamensis* Rottb., *Echinodorus grandiflorus* (Cham. *et* Schlecht.) Micheli, *Eleocharis elegans* (Humb., Bonpl. *et* Kunth) Roem. *et* Schult., *Fuirena robusta* Kunth, *Gynerium sagittatum* (Aubl.) Beauv. *Hydrocotyle umbellata* L., *Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees, *Leersia hexandra* Sw., *Ludwigia major* Micheli, *Ludwigia peploides* (Kunth) Raven, *Ludwigia repens* Forst., *Ludwigia sericea* (Cambess.) Hara, *Mikania cordifolia* Willd., *Paspalum repens* Berg., *Pennisetum purpureum* K. Schum. *et* Thonn., *Polygonum acuminatum* Humb., Bonpl. *et* Kunth, *Pontederia cordata* L. (s.l.), *Rhabdadenia ragonesei* R.E. Woodson, *Rhynchospora corymbosa* Britt., *Scirpus californicus* Britt., *Thalia geniculata* L., *Thalia multiflora* Horkel, *Typha domingensis* (Pers.) Kunth, etc.

+ Orden *Typho-Cladietalia jamaicensis* Borhidi *et* Del Risco *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1979.

Synonima: Pontederio-Cladietalia Knapp 1964, *p.p.; Rhynchosporeto-Cladietalia* Knapp 1964, *p.p.*

Lectosintypus: Typhion domingensis Del Risco

1979 (Borhidi, Muñíz *et* Del Risco *in* Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 25: 268).

En el Paraguay está representado por juncales higrófilos y camalotales de "pata de loro" permanentemente inundados.

* Alianza *Typhion domingensis* Del Risco *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1979.

6. *Rhabdadenio ragonesei-Cyperetum gigantei ass.nova*
Holosintypus: invent. 2, Tabla 6.

Llamamos con este nombre a los grandes juncales higrófilos, permanentemente inundados, que configuran la mayor parte del paisaje de los esteros chaqueños. Es una vegetación densa con una notable presencia de lianas (*Mikania cordifolia, Rhabdadenia ragonesei*), de especies del género *Ludwigia* y algún arbusto papilionáceo (*Aeschynomene virginica* (L.) B.S.P.). Esta composición florística peculiar permite diferenciar esta asociación del *Cyperetum gigantei* Borhidi 1983.

\+ Orden *Scirpo-Eleocharietalia interstinctae* Borhidi *et* Muñíz *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1979.

Herbazales constituidos por Gramíneas, Ciperáceas, Pontederiáceas, etc. (*Echinodorus grandi-*

Tabla 6. ***Rhabdadenio ragonesei-Cyperetum gigantei***

Area m²	50	50	80	50	200	10	100	100	200
No. de especies	13	9	9	8	8	7	6	5	5
No. de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Características de asociación y unidades superiores:									
Cyperus giganteus	44	55	55	55	45	55	55	55	55
Thalia multiflora	33	22	12	22	33	·	33	·	·
Mikania cordifolia	22	11	22	11	11	·	22	·	·
Polygonum acuminatum	·	·	·	12	22	·	11	·	12
Rhabdadenia ragonesei	22	11	22	·	·	·	22	·	·
Eleocharis elegans	·	·	11	11	·	+2	·	·	·
Echinodorus grandiflorus	11	·	·	·	11	·	·	·	12
Typha domingensis	·	23	·	22	·	·	·	+2	·
Scirpus californicus	·	12	12	12	·	·	·	·	·
Ludwigia sericea	11	11	11	·	·	·	·	·	·
Pontederia cordata	+1	·	·	·	12	·	·	·	·
Canna coccinea	·	·	·	·	11	·	·	·	+1
Leersia hexandra	·	·	11	·	·	·	·	11	·
Cyperus redolens	·	22	11	·	·	·	·	·	·
Ludwigia major	22	·	·	·	·	·	·	·	·
Rhynchospora corymbosa	+1	·	·	·	·	·	·	·	·
Fuirena robusta	·	22	·	·	·	·	·	·	·
Hydrocotyle umbellata	·	·	·	+1	·	·	·	·	·
Hymenachne amplexicaulis	·	·	·	·	·	+2	·	·	·
Alternanthera aquatica	·	·	·	·	·	+2	·	·	·
Compañeras:									
Aeschynomene virginica	22	·	·	·	·	22	11	·	·
Salvinia auriculata	12	·	·	·	·	11	·	12	·
Eichhornia crassipes	·	·	·	·	11	·	·	12	·

Además: *Eichhornia azurea* +1 y *Azolla caroliniana* 22 en 1; *Lemna aequinoctialis* 11 en 6.

Localidades: 1- Km 45 desde San Juan de Ñeembucú a San Juan Bautista; 2- Km 13 desde San Juan de Ñeembucú a San Juan Bautista; 3- Km 5 desde San Juan de Ñeembucú a San Juan Bautista; 4- Paso Potrero (San Juan de Ñeembucú); 5 y 9- Estero Patiño; 6- Km 55 Ruta Transchaco; 8- Laguna Sirena (San Juan de Ñeembucú).

florus, Eleocharis elegans, Leersia hexandra, Ludwigia repens, Pontederia cordata s.l.) de mediana talla, sobre suelos arcillosos, periódicamente inundados por aguas poco profundas, que presentan un óptimo neotropical.

* Alianza *Sagittario-Eleocharion interstinctae* Borhidi *et* Del Risco 1979.

Es la única alianza reconocida en el territorio.

7. *Echinodoro grandiflori-Pontederietum cordatae ass.nova*
Holosintypus: invent. 1, Tabla 7.

Vegetación poco densa constituida por helófitos de porte mediano, que se desarrollan sobre suelos periódicamente inundados formando una banda externa en los esteros de "pirizales" (*Cyperus giganteus*) del Chaco Boreal (Fig. 2). Dominada por *Pontederia cordata* var. *cordata,* son frecuentes en su cortejo florístico Gramíneas y Ciperáceas.

Esquema sintaxonómico

I. *Lemnetea minoris* W. Koch *et* R. Tx. *in* R. Tx. 1955.
\+ *Lemnetalia aequinoctialis* Schwabe Braun *et* R. Tx. 1981.
* *\zollo carolinianae-Salvinion auriculatae* Borhidi *et* Muñíz in Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1979.
1. *Spirodelo polyrhizae-Salvinietum auriculatae* Borhidi *et* Muñíz *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1983.
II. *Cabombo-Nymphaeetea* Borhidi *et* Del Risco *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1979.
\+ *Nymphaeetalia amplae* Knapp 1964.
* *Nelumbio-Nymphaeion amplae* Samek *et* Moncada 1971.
2. *Elodeo callitrichoidis-Nymphaeetum amazoni ass.nova*
3. *Hydrocleydo nymphoidis-Nymphoidetum humboldtianae ass.nova*
III. *Eichhornietea crassipedis classis nova*
\+ *Eichhornietalia crassipedis ordo novo*
* *Eichhornion azureae* Borhidi *et* Muñíz *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1979. *em.*
4. *Eichhornietum azureae* Borhidi *et* Muñíz *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1983.
* *Eichhornion crassipedis all.nova*
5. *Eichhornietum crassipedis* Samek *et* Moncada 1971.
IV. *Cladietea jamaicensis* Knapp 1964.
\+ *Typho-Cladietalia jamaicensis* Borhidi *et* Del Risco *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1979.
* *Typhion domingensis* Del Risco *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1979.

Tabla 7. ***Echinodoro grandiflori-Pontederietum cordatae***

Area m²	40	30	50
No. de especies	12	7	9
No. de orden	1	2	3
Características de asociación y unidades superiores:			
Pontederia cordata	44	44	44
Ludwigia repens	32	11	11
Leersia hexandra	22	22	22
Hydrocotyle umbellata	11	+2	·
Echinodorus grandiflorus	22	·	11
Cyperus redolens	·	+2	11
Eleocharis elegans	·	+1	·
Scirpus californicus	·	·	22
Hymenachne amplexicaulis	12	·	·

Compañeras: *Azolla caroliniana* 22 en 1 y 3; *Myriophyllum aquaticum* 11, *Nymphoides humboldtiana* +2, *Hydrocleys nymphoides* +2, *Eichhornia azurea* +2 y *Ricciocarpus natans* +1 en 1; *Solanum glaucophyllum* +1 en 2; *Salvinia auriculata* +2 y *Pistia stratiotes* 12 en 3.

Localidades: 1- Km 20 desde San Juan de Ñeembucú a San Juan Bautista; 2- San Juan de Ñeembucú; 3- Km 2 desde San Juan de Ñeembucú a San Juan Bautista.

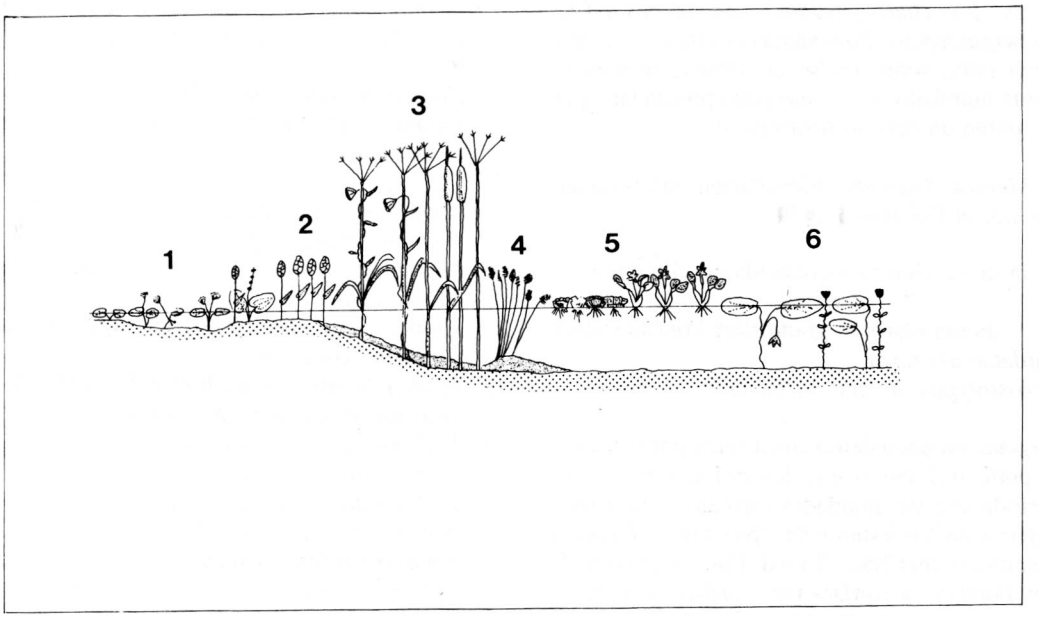

Figura 2. Esquema de la vegetación acuática en Paso Potrero, San Juan de Ñeembucú, Paraguay: 1- *Hydrocleydo nymphoidis- Nymphoidetum humboldtianae*, 2- *Echinodoro grandiflori- Pontederietum cordatae*, 3- *Rhabdadenio ragonesei-Cyperetum gigantei*, 4- Comunidad de *Leersia hexandra* y *Cyperus redolens*, 5- *Eichhornion azureae*, 6- *Elodeo callitrichoidis-Nymphaetum amazoni*.

6. ***Rhabdadenio ragonesei-Cyperetum gigantei ass.nova***

\+ *Scirpo-Eleocharietalia interstinctae* Borhidi *et* Muñíz *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1979.

* *Sagittario-Eleocharion interstinctae* Borhidi *et* Del Risco *in* Borhidi, Muñíz *et* Del Risco 1979.

7. ***Echinodoro grandiflori-Pontederietum cordatae ass.nova***

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a las Misiones de los SSCC (Asunción y San Juan de Ñeembucú) y a la Lic. Martha Motte por su apoyo logístico durante la realización de los trabajos de campo. A las secciones de Botánica del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay y de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia al poner a nuestra disposición los pliegos de herbario necesarios para llevar a acabo este trabajo; a la Dra. Nélida Soria por sus opiniones en algunas determinaciones; al Ing. José Dubbini y al Dr. Narciso González Romero por sus orientaciones bibliográficas. Al Dr. Antoine M. Cleef, a José M. Pizarro y al Dr. José Antonio Molina por la revisión crítica del texto. A la dirección del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP) y su personal en Jenaro Herrera (Requena, Loreto, Perú) por su ayuda material durante las observaciones en la Amazonia. Los inventarios del Perú (de los cuales sólo aparece uno en las tablas) fueron levantados por el prof. Oscar Tovar Serpa (Herbario USM, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú), el Lic. Kember Mejía Carhuanca (IIAP, Iquitos, Perú) y uno de nosotros (A.G.M.).

Literatura citada

Beck, S.G. 1984. Comunidades vegetales de las sabanas inundadizas del NE de Bolivia. *Phytocoenologia 12* (2/3): 321-350.

Borhidi, A.; O. Muñiz et E. Del Risco. 1979. Clasificación fitocenológica de la vegetación de Cuba. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 25*(3-4): 263-301.

—— 1983. Plants communities of Cuba, I. Fresh and salt water, swamp and coastal vegetation. *Acta Bot. Hund. 29*(1-4): 337-376.

Bravo Velásquez, E. et H. Balslev. 1985. Dinámica y adaptaciones de las plantas vasculares de dos ciénagas tropicales de Ecuador. *Reports from Botanical Institute, University of Aarhus 11:* 1-50.

Cabrera, A.L. et H.A. Fabris. 1948. Plantas acuáticas de la provincia de Buenos Aires. *Publicaciones Técnicas 5*(2): 1-131.

—— **et A. Willink.** 1973. Biogeografía de América Latina. Secretaría General de la OEA, *Sér. Biológica, monografía No. 13,* 120 p. Washington.

Castroviejo, S. et G. López. 1985. Estudio y descripción de las comunidades vegetales del "Hato el Frío". Los llanos de Venezuela. *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle 45* (124): 79-151.

Cuatrecasas, J. 1989. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Pérez-Arbelaezia* 2(8): 155-283.

Cook, C.D.K. 1968. The vegetation of the Kainji reservoir site in nothern Nigeria. *Vegetatio 15:* 225-243.

Esser, G. 1982. Vegetationsgliederung und kakteenvegetation von Paraguay. *Trop. Subtrop. Pflanzenwel 38:* 5-113.

Font Quer, P. 1979. *Diccionario de Botánica. Ed. Labor* 1244 p. Barcelona.

Foucault, B. 1981. Nouvelles observations phytosociologiques sur la vegetation aquatique et subaquatique a la Guadeloupe (Antilles Francaises): de la vegetation phanerogamique marine aux bombements a sphaignes culminaux. *Colloques Phytosociologiques 10:* 255-277.

Gehu, J.M. et S. Rivas-Martínez. 1981. Notions fondamentales de Phytosociologie. Syntaxonomie (Red. H. Dierschke): 5-53. Cramer, Vaduz.

Granja E Barros, M.A. 1980. Estudo de macrófitas de agua doce coletadas en Brasilia (D.F.). *Anales Soc. Brot. 46:* 27-40.

Hartog, C. Den et S. S egal. 1964. A new classification of the water-plant communities. *Acta Bot. Neerl. 13:* 367-393.

Hauman, L.; A. Burkart, L.R. Parodi et A.L. Cabrera. 1947. La vegetación de la Argentina. Capítulos de Geografía de la República de Argentina 8: 1-349.

Kalliola, R.; J. Salo et Y. Makinen. 1987. Regeneración natural de selvas en la Amazonia Peruana 1: Dinámica fluvial y sucesión ribereña. *Mem. Mus. Hist. Nat.* "Javier Prado" 19A: 1-102.

Knapp, R. 1984. Höhere Vegetations-Einheiten einiger Gebiete der holarktischen und neotropischen Floren-Reiche. *Geobot. Mitteil. 28:* 1-11.

Lebrun, J. 1947. Exploration du Parc National Albert, 1. La végétation de la plaine alluviale au sud du lac Edouard. Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge. Bruxelles.

Liebermann Cruz, M.; F. Pedrotti et R. Venanzoni. 1988. Le associazini della classe *Lemnetea* del lago Titicaca (Bolivia). *Idrobiol. 27* (2-3): 377-388.

—— 1991. La vegetación flotante (Clase *Lemnetea*) del lago Uru-Uru, Depto. Oruro (Bolivia). *Ecología en Bolivia 17:* 47-51.

López, J.A. 1986. Arboles comunes del Paraguay. Cuerpo de Paz. 441 p. Asunción.

Müller, G.K. et P. G utte. 1985. Beiträge zur kenntnis der vegetation de flubauen, sümpfe und gewäser der zentralperuanischen küstenregion. Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, *Math.-Naturwiss. R. 34*(4): 410-429.

Oberdorfer, E. 1960. Pflanzensoziologische studien in Chile. In TÜXEN, R. (ed.). *Flora et Vegetativo Mundi, II.* Weinheim.

Ramella, L. et R. S pichiger. 1989. Interpretación preliminar del medio físico y de la vegetación del Chaco Boreal. *Contribución al estudio de la flora y de la vegetación del Chaco, I. Candollea 44:* 639-680.

Rivas-Martínez, S. et O. Tovar. 1982. Vegetatio Andinae, I. Datos sobre las comunidades vegetales altoandinas de los Andes Centrales del Perú. *Lazaroa 4:* 167-187.

—— 1983. Síntesis biogeográfica de los Andes. *Collect. Bot. (Barcelona) 14:* 515-512.

Schulz, A.G. 1961. Notas sobre la vegetación acuática chaqueña. "Esteros y embalsados". *Bol. Soc. Argent. Bot. 9:* 141-150.

Samek, V. et M. M oncada. 1971. Comunidades vegetales de las lagunas blancas de Pinar del Río, *Cuba. Acad. Cien. Cuba, sér. Pinar del Río 27:* 1-29.

Schwabe-Braun, A. et R. Tüxen. 1981. *Lemnetea minoris.* Prodrosmus der europäichen Pflanzengesellschaften, *Lief 4.* 141 p. Vaduz.

Tüxen, R.1955. Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. 5:* 155- 176.